

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-505447

(43) 公表日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 7/18

9187-5C

H 0 4 N 7/18

D

G 0 1 V 8/10

9410-2H

G 0 3 B 15/00

W

8/14

9410-2H

S

G 0 3 B 15/00

7709-2H

37/00

A

9419-2E

G 0 8 B 13/18

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-507237

(86) (22) 出願日 平成6年(1994)8月25日

(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)2月23日

(86) 国際出願番号 PCT/AU94/00501

(87) 国際公開番号 WO95/06303

(87) 国際公開日 平成7年(1995)3月2日

(31) 優先権主張番号 PM0812

(32) 優先日 1993年8月25日

(33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, JP, US

(71) 出願人 シ オーストラリアン ナショナル ユニ  
バーシティーオーストラリア国2601 オーストラリアン  
キャピトル テリトリー, アクトン (番  
地なし)(72) 発明者 シャール, ジャバーン シング  
オーストラリア国2605 オーストラリアン  
キャピトル テリトリー, カーティン,  
ブレンダーガスト ストリート 2

(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パノラマ的監視システム

(57) 【要約】

単一カメラ (12) とドーム形状凸面鏡 (10) とを含む、空間監視用監視システムである。このカメラ (12) は鏡 (10) に対して、この鏡の表面の大部分がカメラの視野の中に入るように取り付けられている。鏡 (10) は空間の少なくとも大部分からの放射がドーム形状鏡によってカメラの画像面に確実に反射される輪郭を有する。好適にドーム形状鏡は円形的に对称であり、その対称軸はカメラの光軸と一致している。通常カメラはその画像面に電荷結合素子 (CCD) センサを有する電子カメラであり、そしてカメラで生成された空間の処理画像は、歪曲画像または歪み補正画像のいずれかとして監視スクリーン上に表示される。電子カメラの画像処理システムの中に動き検出アルゴリズムを組み込み、その空間の任意の予め定められた領域で動きが検出された時に警報を発生させることも可能である。

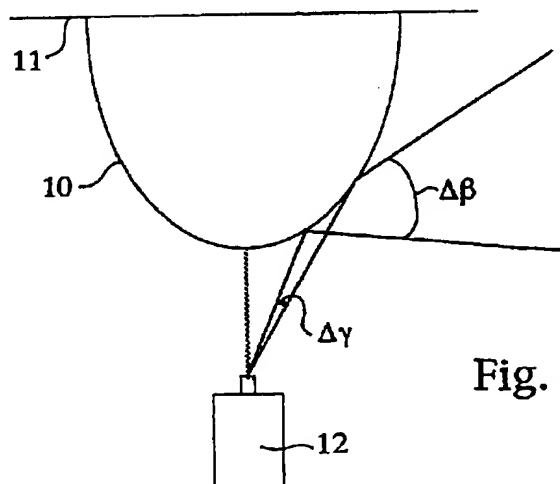


Fig. 1

**【特許請求の範囲】**

1. (i) カメラと (i i) 鏡とを含む、空間監視システムであって：
  - (a) 前記鏡が全体的になめらかな曲面を有する、ドーム形状凸面鏡であり；
  - (b) 前記カメラが前記鏡に対して、この鏡の表面の少なくとも大部分がカメラの視野の中に入るように取り付けられ；そして
  - (c) 前記鏡が前記空間の少なくとも大部分からの放射を、カメラの画像面の上に反射するような輪郭を有することを特徴とする、前記システム。
2. 請求項第1項記載の監視システムに於いて、前記ドーム形状鏡が円形的に対称な鏡である、前記システム。
3. 請求項第2項記載の監視システムに於いて、前記ドーム形状鏡の対称軸が前記カメラの光軸と一致している、前記システム。
4. 請求項第3項記載の監視システムに於いて、前記空間が容積を有し、前記ドーム形状鏡が前記容積の頂上部近くまたは頂上部に取り付けられ、そして前記カメラが前記鏡の直下に取り付けられている、前記システム。
5. 請求項第3項記載の監視システムに於いて：
  - (a) 前記ドーム形状鏡が中空の殻として形成され、前記ドーム形状鏡の対称軸部に開口を有し；
  - (b) 前記カメラが前記殻の中に取り付けられ；そして
  - (c) 補助鏡が前記殻の外側で前記ドーム形状鏡の対称軸上に、前記補助鏡の反射面が前記ドーム形状鏡に対向するように取り付けられている、前記監視システムに於いて；
  - (i) 前記空間の少なくとも大部分から前記ドーム形状鏡への入射は前記ドーム形状鏡によって、前記補助鏡の反射面へ反射され、続いて前記放射を前記開口を通して前記カメラの画像面上に反射し；そして (i i) 前記カメラの開口レンズは前記殻の外側に仮想位置を有し、前記仮想位置は前記開口からの距離であって、それは (1) 前記補助鏡の反射面と前記開口レンズとの間の距離、(2) 前記ドーム形状鏡と前記補助鏡の反射特性、そして (3) 前記開口と前記補助鏡の反射面との間の距離、の関数である、前記システム。

6. 請求項第5項記載の監視システムに於いて、前記空間が容積を有し、前記ドーム形状鏡が前記容積の頂上部近くまたは頂上部に前記開口が前記ドーム形状鏡の最下点となるように取り付けられている、前記システム。

7. 請求項第4項または第6項記載の監視システムに於いて、前記容積が天井を有する部屋であり、前記ドーム形状鏡が前記天井に取り付けられている、前記システム。

8. 先行の請求項のいずれかに記載の監視システムに於いて、前記ドーム形状鏡が1よりも大きな高度利得 $\alpha$ を有し、前記ドーム形状鏡の輪郭が、極座標で次の関係を満足し、

$$\sin[A+0.5(1+\alpha)\theta]=C \cdot r \cdot [-0.5(1+\alpha)]$$

ここで座標の原点は前記カメラの開口レンズの実または仮想位置であり、 $r$ はこの原点からカメラの光軸に対して角度 $\theta$ の方向に沿った鏡の輪郭までの距離であり、 $C$ は定数、そして $A$ はカメラの開口レンズに最も近い輪郭上の点に於けるカメラの光軸に対する輪郭の傾きを規定する、前記システム。

9. 先行の請求項のいずれかに記載の監視システムに於いて、前記カメラはその画像面部に電荷結合素子(CCD)センサを有する電子カメラであり、そして前記センサの出力が前記空間の画像を監視スクリーン上に生成する信号処理装置に接続されている、前記システム。

10. 請求項第9項記載の監視システムに於いて、監視スクリーン上の前記画像が前記空間の歪曲画像である、前記システム。

11. 請求項第9項記載の監視システムに於いて、前記信号処理装置が前記監視スクリーン上の前記空間の歪み補正画像を生成するようにプログラムされている、前記システム。

12. 請求項第9項、第10項または第11項記載の監視システムに於いて、前記信号処理装置が動き検出アルゴリズムを含み、これが前記空間内の動きを検出し、前記動きの発生の指示を提供するように適合されている、前記システム。

13. 請求項第12項記載の監視システムに於いて、前記指示が前記空間内の動きが検出された領域を前記監視スクリーン上に、前記監視スクリーン上で前記

画像を通常表示する色とは異なる色で表示することを含む、前記システム。

14. 請求項第12項記載の監視システムに於いて、前記指示が、音響の発生を含む前記システム。

15. 請求項第9項から第14項のいずれかひとつに記載の監視システムに於いて、前記カメラがビデオカメラである、前記システム。

16. 請求項第1項記載の監視システムであって、添付図を参照して基本的に先に説明した、前記システム。

**【発明の詳細な説明】****発明の名称**

パノラマ的監視システム

**産業上の利用分野**

本発明は監視システムに関する。更に詳細には、単一の固定カメラを使用した空間をパノラマ的に監視するためのシステムに関する。

**発明の背景**

最近に於ける窃盗並びに武装強盗犯罪の発生の増加に伴い、スーパーマーケット、店の支払い場所、銀行及びその他の空間を監視するためのシステムを組み込むことがごく普通の事となってきた。従来の監視システムは複数のビデオカメラ（各々がその空間のひとつの範囲を監視する）または、単一の機械的に走査するカメラのいずれかを使用する。これらのシステムのうちの前者では監視者が視界の全視野を監視するためにいくつかの画像表示をチェックする必要がある。後者の型のシステムでは各瞬間に視界のごく狭い視野のみを表示し、これは監視道具としてのシステムの価値を減少させる。

これらの従来式監視システムはいずれも非常に高価であり、複数のカメラと監視装置およびカメラを走査するための機械式駆動器を必要とする。稼働式カメラを採用しているシステムは、より多くの電力を消費しまた頻繁な保守を必要とする。可動式カメラシステムの更に別の欠点は、画像内の対象物の動きを監視スクリーン上での簡単な監視で検出する事が困難なことであって、これはカメラの動きによって全視野画像が見かけ上連続的に動くためである。

**発明の目的と要約**

本発明の目的は、カメラを動かす必要が無く、単一監視スクリーンに表示可能な視界のパノラマ的視野を有する単一カメラを使用する監視システムを製造することである。

この目的は好適なカメラ（その画像面に好適に適合する電荷結合素子（CCD）センサを有する、“静止”カメラまたはビデオカメラの様な電子カメラ）と、  
ド

ーム形状凸面鏡とを使用して実現できる。典型的にその凸面鏡は部屋の天井に監視用に取り付けられている（勿論その鏡は監視を実行するという性質に鑑みて、更に適した別の場所に取り付けることも可能である。）カメラはその鏡と相対的に、その鏡の湾曲した表面の大部分（もしも全部でなければ）がカメラの視野の中に入るように取り付けられる。この鏡は鏡が取り付けられている環境のほとんど一好適には全部一をカメラの画像面上に投影するような輪郭をしている。

従って本発明に基づけば空間の監視システムが提供されており、前記システムは（i）ひとつのカメラと（i i）ひとつの鏡とを含み：

- （a）鏡は全体的になめらかな湾曲した表面を有するドーム形状凸面鏡であり；
- （b）カメラは鏡に対して、その鏡の表面の少なくとも大部分がカメラの視野の中に入るような関係で取り付けられており；そして
- （c）鏡は前記空間の少なくとも大部分からの放射を、カメラの画像面上に投影するような輪郭を有する。

特別な監視システムで異なる形式の鏡を使用する指示要求がある場合を除いて、このドーム形状鏡は円的に対称な鏡であり、輪郭に鋭角的な不連続が無く、そしてカメラの視野の光学軸（カメラの光学軸）が鏡の輪郭の対称軸と合わされている。

好適に電荷結合素子（CCD）センサをその画像面に有する電子カメラが本発明を実施する上で使用されている。この様なカメラ（ビデオカメラまたは、かなり長い時間、最大一分間画像を生成する”静止”カメラ）は監視対象である空間の歪曲された画像を生成し、これが直接監視スクリーン上に表示される。これに代わってカメラセンサ出力の信号処理を修正し、画像座標を変更して歪みを正された画像が監視スクリーン上に表示されるようにも出来る。もしも動き検出ソフトウェアが信号処理パッケージの一部として含まれていれば、その監視対象領域内のどの様な動きも検出され、監視人の注意をそれに引き寄せる（例えば、動きが発生している範囲の画像を画像の残りの部分と違いのあるカラーで表示し、また好適に音響を発生することによって。）

本発明のこれら及びその他の随意選択的特徴の重要性は、本発明の実施例の以下の説明から更に明らかとなろう、この実施例は例としてのみ提供するものである。

る。以下の説明に於いて、添付図を参照する。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施する際に使用されるひとつの鏡とカメラとの構成を示す。

第2図は本明細書の中で鏡の輪郭を定義する際に使用される、極及び直交座標とを図示する。

第3図は、第1図に図示する鏡とカメラの構成が取り入れられた際の、高さ利得（後ほど定義する）1、3、5及び7を有する鏡の輪郭を含む。

第4図は鏡とカメラの構成のコンパクトな形式を示し、これは要求されたパノラマ的監視を実現するために補助鏡を使用する。

第5図は、高さが2.5メートルそして各々の壁の長さが5メートルの正方形の部屋の監視スクリーン画像であり、第1図に示す鏡とカメラの構成を用いて得られたものである。

第6図は、第5図の画像の歪みを正した際に得られた監視スクリーン画像である。

#### 図示された実施例の詳細な説明

第1図に示された構成に於いて、ドーム形状突面鏡10、これは円形対称表面を有する、が監視対象である部屋の天井11に取り付けられている。これは監視システムが使用される最も普通のやり方と期待されるが、先にも述べたように本発明は、梁が高い場合または建築基壇が高くて天井にドーム形状凸面鏡を取り付けるのが不適當—または不可能—な場合を含む種々の監視状況にも使用可能である。鏡10の輪郭は非常に多数の実際的な輪郭の内の任意のひとつでかまわなく、それらのいくつかを以下に更に詳細に説明する。鏡の輪郭は監視システムの倍率要求に基づいて選択される。

カメラ12は鏡10の直下に上向きに取り付けられる。すなわちカメラはその視野の軸が鏡の輪郭の対称軸と同一直線となるように取り付けられる。この構成で鏡10は天井11の下にある部屋の大部分からの放射をカメラ12の画像面部にあるセンサの円形領域に投影する。従ってカメラで生成された画像（典型的な画像が添付図の第5図に示されている）は監視されている環境の方位方向で36

0度、そして高度方向で-90度（すなわち第1図に示す構成の垂直下方向）か

ら正の値（すなわち水平面より上まで）を表している。実際は最低高度はカメラの大きさとその据え付け台とによって決定されるが、これは鏡10の中心点から直下の視野を妨げるためであり、また最高高度は鏡の軸の長さおよびその輪郭の形によって決定される。

鏡10で生成された円形画像に於いて、与えられた半径方向はその環境での特定の方位に対応し、半径が大きくなるに従って高度が高くなることに対応する。鏡の輪郭は高度の変化量が等しい場合、画像の半径も等しく変化するように写像すべく好適に選択されている。高度利得 $\alpha$ は第1図に図示されるように、単位あたりの節点を通してカメラに入射する光線の光学軸からの発散角の増加（ $\Delta\gamma$ ）に対する高度角の増加（ $\Delta\beta$ ）として定義される。

円形的に対称な鏡10の輪郭は極または直交座標いずれでも、選択された座標系に従って定義出来る。本明細書に於いて鏡に対応する極座標（ $r, \theta$ ）並びに直交座標（ $x, y$ ）は第2図に示されるとおりであって、各々の系で点（0, 0）はビデオカメラ12の開口レンズが配置されている点に相当する。

鏡10の輪郭は、1よりも大きな高度利得の任意の希望する値を得るように調整可能である。任意の高度利得 $\alpha$ に対して極座標に於いて必要な輪郭は次の式を満たさなければならない：

$$\sin[A+0.5(1+\alpha)\theta] = C \cdot r \cdot [-0.5(1+\alpha)]$$

ここで原点は節点（カメラの開口レンズ）であり、 $r$ はこの原点からカメラの光軸に対して角度 $\theta$ の方向に沿った鏡の輪郭までの距離である（第2図参照）； $C$ は定数でその値は輪郭から節点への最短距離に依存する、そして $A$ は最も近い輪郭上の点に於けるカメラの光軸に対する輪郭の傾きを規定する。

高度利得のいくつかの選択した値に対する鏡の輪郭の例を以下に示す。これらの例の各々に於いて $A = 90$ 度（すなわちカメラの軸が鏡10を横切る部分に於いて、鏡の表面がカメラの光軸に対して垂直である）と仮定している。

#### 例1：高度利得 = 1

勿論1の高度利得を有する鏡は本発明では使用されないであろうが、この例は



この説明を完全なものとする目的で含まれている。鏡の輪郭を規定する式は

$$r = \frac{r_0}{\cos \theta}$$

此处で  $r_0$  は輪郭と節点との間の最短距離である。直交座標では、対応する式は  
(同一原点に関して)

$$x = r_0, \quad \forall y$$

第3図に示すように、ここで  $x$  は軸方向の距離を表し、そして  $y$  は半径方向の距離を表す。これらの式は、その面がカメラの軸に対してカメラの節点から距離  $r_0$  のところで垂直である平板鏡を定義している。(90度以外の  $A$  の値は鋭角  $A$  の円錐を創り出す。)

#### 例2：高度利得 = 3

高度利得3を有する鏡の輪郭を規定する式は

$$r^2 = \frac{r_0^2}{\cos 2\theta}$$

ここで  $r_0$  は輪郭の先端と節点との間の距離である。直交座標での対応する式は  
(同一の原点に対して)

$$x^2 - y^2 = r_0^2$$

第3図に示すように、ここで  $x$  は軸方向の距離を表し、そして  $y$  は半径方向の距離を表す。この鏡の輪郭は直角双曲線であり、その輪郭は  $x$  及び  $y$  が無限大に近づくとき90度の円錐に漸近する。

#### 例3：高度利得 = 5

高度利得5を有する鏡の輪郭を規定する式は

$$r^3 = \frac{r_0^3}{\cos 3\theta}$$

ここで  $r_0$  は輪郭の先端と節点との間の距離である。直交座標での対応する式は  
(同一の原点に対して)

$$x(x^2 - 3y^2) = r_0^3$$

第3図に示すように、ここで  $x$  は軸方向の距離を表し、そして  $y$  は半径方向の距

離を表す。

例4：高度利得＝7

高度利得7を有する鏡の輪郭を規定する式は

$$r^4 = \frac{r_0^4}{\cos 4\theta}$$

ここで $r_0$ は輪郭の先端と節点との間の距離である。直交座標での対応する式は  
(同一の原点に対して)

$$(x^2 + y^2)^2 - 8x^2y^2 = r_0^4$$

第3図に示すように、ここで $x$ は軸方向の距離を表し、そして $y$ は半径方向の距離を表す。

上記の各例に於いて $A = 90$ 度と仮定していることに注意されたい。もしも $A$ が $90$ 度以外の値を有する場合は、鏡の先端に平板な表面ではなく鋭い点が存在するはずである。その様な輪郭（これも”ドーム形状”という用語が、本明細書の中で使用される場合は常にこの用語の範囲に含まれると意図している）は、鏡の中からカメラの像を除外する場合に有用であり、カメラの画像表面に環境をとらえる際に最も効率的な使用を可能とするであろう。

合成鏡輪郭を有するドーム形状鏡を使用することもまた本発明の範囲である、これは異なる高度毎に異なる利得を生成し、従ってその他の高度部分を犠牲にして特定高度帯域を強調するように動作する。

先に述べたとおり、第1図に示す構成が使用された際に、その画像面部に電荷結合素子(CCD)センサを有する静止カメラ（またはビデオカメラ）の出力信号を従来の方法で処理して監視スクリーン上に生成された円形像は、通常監視対象環境が歪曲された型であって、その中で方位方向はその環境の方位に対応し、その半径距離は高度角に対応している。この歪曲像の一例が第5図に示されている、これは第1図の構成を使用して、ビデオカメラで得られたものであり、各壁の長さ5メートル、そして床から天井までの高さが2.5メートルの正方形の部屋の像である。

この像の解釈を助けるために、修正された画像信号処理（好適にプログラムさ

れたコンピュータまたはマイクロプロセッサで)を使用してこれを直交座標、 $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$ の系に変換して歪みが正される、ここで直交座標 $(x, y)$ で定義された歪曲画像と、直交座標、 $(\hat{x}, \hat{y})$ 上で定義された歪み補正画像との間の変換は、次のように定められる、

$$x = k \cdot \hat{y} \cdot \cos(\hat{x})$$

$$y = k \cdot \hat{y} \cdot \sin(\hat{x})$$

従って、歪み補正画像内の各画素位置 $(\hat{x}, \hat{y})$ での強度は、歪曲画像内の位置 $(x, y)$ での対応する強度を、上記の変換で規定されたように読みとることによって得ることが可能である。歪み補正画像内の各 $(\hat{x}, \hat{y})$ 画素位置は歪曲画像内の $(x, y)$ 画素位置の中心に必ずしも対応するとは限らないので、歪曲画像内の適切な位置での強度を計算するために補間手順が必要である。従って変換アルゴリズムは変換と同様補間をも実施している。

画像の歪み補正を実現する画像処理アルゴリズムは、必要な変換を実行するための多くの既知のアルゴリズムの内の任意のひとつでかまわないが、熟練のプログラマーはこの目的用に彼等固有のひとつまたは複数のアルゴリズムを創り出すことが可能であろう。

第5図の画像の歪み補正版が第6図に示されている。

場合によってはカメラを第1図に示すようにドーム形状鏡の下に設置することが实际的ではないかまたは好ましくない場合がある。その様な場合、第4図に示すコンパクトな構成が適用される。

第4図に示す構成に於いて、カメラ12は空洞のドーム形状鏡10の殻の内側に設置されており、すなわち天井11(またはその他の好適な構造物)に装着されており、これは監視対象空間のひとつの境界を形成する。鏡10の最下点14部の小さな開口は、カメラのCCDセンサが立体角 $\theta$ からの放射を受光することを可能としている。小さな補助鏡13が開口14の直ぐ下に、鏡13の反射面を上向きに取り付けられている。監視対象である環境からの放射はドーム形状鏡10によって補助鏡13の上に導かれ、これは開口14を通してカメラ12のCCSセンサの上に反射する。

第4図に図示される構成は監視機器の物理的な大きさを減じるだけでなく、鏡10の中央（最下）点または先端部の下の盲点をも減少させる。第4図に示すふたつの鏡を組み合わせた高度利得は鏡10と13との間で分配されている。

CCDセンサを有する電子カメラが本発明を実施する際に使用された場合は、ビデオカメラの出力信号のデジタル画像処理により自動動き検出を監視システムで使うことが可能となる。この様な構成を用いて監視対象空間の任意の部分の動きが自動的に検出され、適切な警報が発生される。先に述べたように、この警報は動きが検出された方位と高度とに対応する画像内のその領域の色変化と、そして／または音響警報信号の発生をも含む。これは有効な付随的特徴であり、何故ならば人の場合監視者は、物を見る作業に長時間従事することを要求される際には集中力の低下を余儀なくさせられるからである。その結果監視システムが検知するように設計されているその事象が見落とされてしまう可能性がある。適切な警報信号が発生するということは、運転員が続けて監視していなくても監視システムを効率的に使用できることを意味している。

監視機器の運転員によって見られる画像の解像度は装置のカメラの中で使用される画像の品質で決定される。反射面を用いる設計のため、使用者の表示器上の垂直軸（高度）の解像度は画像全体で一定である、（すなわちCCD上の線の数

の半分—カメラの上に投影される表面の半径—は高度の全範囲を表す。）

歪み補正処理—もしも使用される場合—は方位方向の解像度が直接、高度に依存するようにさせる。これは運転員にははっきりとは見えない、何故ならば歪み補正画像内の低高度画素が引き延ばされて確実に使用者の表示を方形とするためである。この特性は最初はシステムの重大な欠点のように見える。しかしながら、近くの目標物はまた高度から見て低い角度に存在することも明らかである（それらはカメラの下にある。）従って近くの目標物は角度単位のサンプル画素数は少ないという事実にも関わらず、近くの目標物はまた大きな角度に対する。この状況で、遠距離にある目標物は歪み補正画像の中で、カメラの近くに在る目標物を表現するのと同様な画素数で表現される。

工業的応用性

本発明に基づく監視システムは、銀行、劇場、美術館、ホテル並びに賭博場、警察署内の取調室、政府機関、店並びにショッピングセンタ、税関、警備付きアパートそして駐車場を含む、安全に関連する広範な領域での応用を有する。この監視システムはまた部屋の中の指定された領域での動きに対しては検出し信号の発生を要求するが、その他の領域では要求しないような業務、例えば美術館内での彫刻品の回りの領域、に非常に適している。これはまた起重機の上でも衝突警報装置として使用できる。その他の可能性のある応用は、工場のフロアーまたはスーパーマーケットでの時間、空間及び動きの調査の分野である。従って、本発明のシステムは監視業務に限定されるのではなく、広い範囲でのパノラマ的監視を必要とするもっと一般的な業務にも適用可能である。本発明はまた、パノラマ的視野の中の目標物の距離を測定するようにも拡張できる。この方法で周囲の環境の立体的地図を作成する探索機器として使用することも可能である。

まとめると、本発明で可能性のある応用の簡単な（網羅している訳ではない）リストは下記の通りである：

- ・安全監視システム（上記の通り）；
- ・交通監視並びに制御、特に大通りの交差点；
- ・空港監視：制御塔からの離着陸場のパノラマ的監視；
- ・飛行機の機体下部に於いて、操縦士に飛行機の客室下部の”盲点”領域の視界

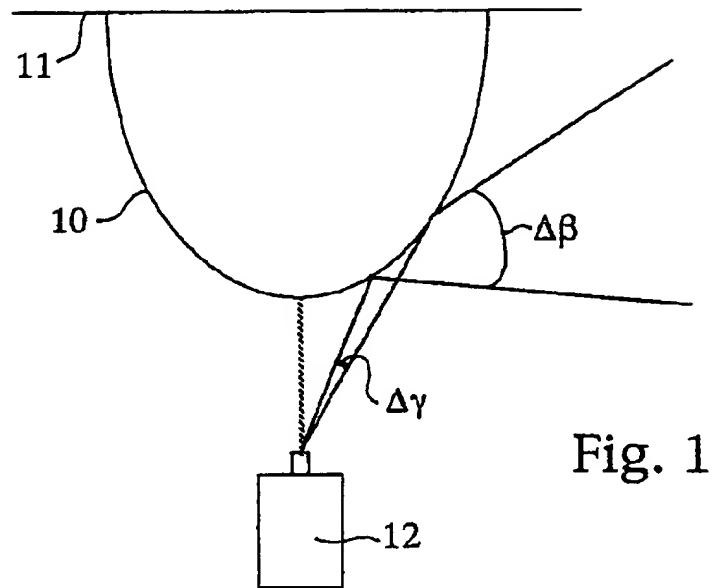
を保証する；

- ・船並びに航空母艦に於いて、マストの上に装着され甲板のパノラマ的視界を提供する；
- ・潜水艦その他でのパノラマ的潜望鏡として；
- ・貨物コンテナに装着され、コンテナがクレーンで移動される際に衝突する可能性のある障害物を警告するための”目”として；
- ・工業プロセスの遠隔監視；
- ・工場フロアーの活動の時間並びに動き調査の観点での監視；そして
- ・海岸線監視。

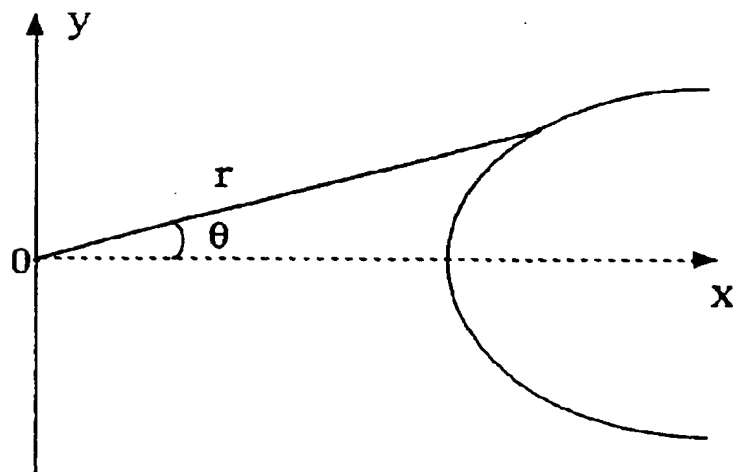
本明細書では本発明の特定の実施例を図示し説明してきたが、このリストから

それらの実施例の修正を本発明の概念から逸脱することなく行えることが明らかであろう。

【図1】



【図2】



【図3】

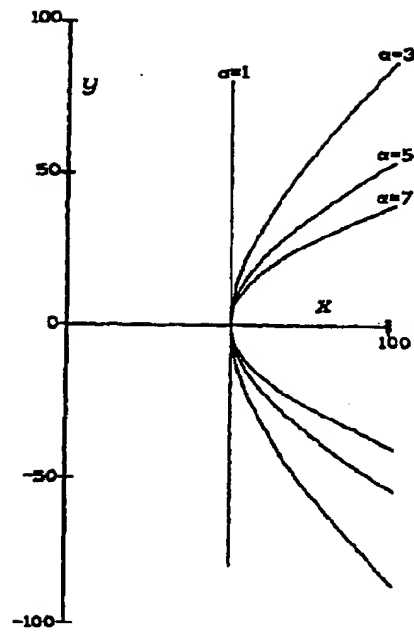


Fig. 3

【図4】

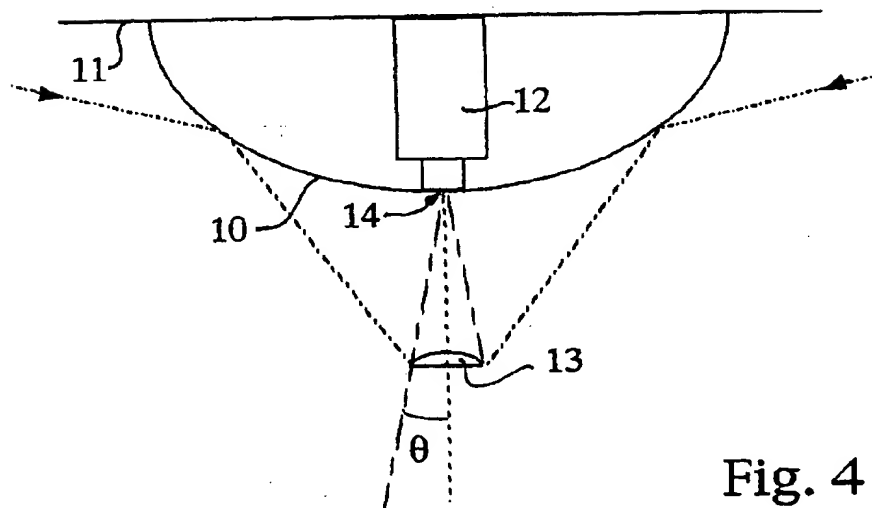


Fig. 4

【図5】

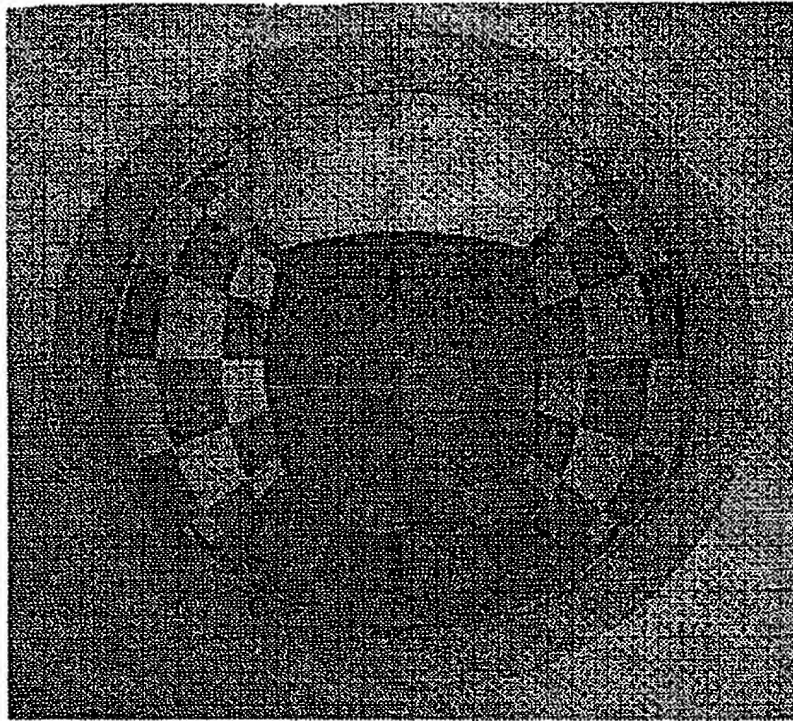


Fig. 5

【図6】



Fig. 6



【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1995年7月4日

【補正内容】

請求の範囲

1. (i) カメラと(ii) 鏡とを含む、空間パノラマ的画像化システムであって：

- (a) 前記鏡が全体的になめらかな曲面を有する、ドーム形状凸面鏡であり；
- (b) 前記カメラが前記鏡に対して、この鏡の表面の少なくとも大部分がカメラの視野の中に入るように取り付けられ；そして
- (c) 前記鏡が前記空間の少なくとも大部分からの放射を、カメラの画像面上に反射するような輪郭を有することを特徴とする、前記システム。

2. 請求項第1項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記ドーム形状鏡が円形的に対称な鏡である、前記システム。

3. 請求項第2項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記ドーム形状鏡の対称軸が前記カメラの光軸と一致している、前記システム。

4. 請求項第3項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記空間が容積を有し、前記ドーム形状鏡が前記容積の頂上部近くまたは頂上部に取り付けられ、そして前記カメラが前記鏡の直下に取り付けられている、前記システム。

5. 請求項第3項記載のパノラマ的画像化システムに於いて：

(a) 前記ドーム形状鏡が中空の殻として形成され、前記ドーム形状鏡の対称軸部に開口を有し；

(b) 前記カメラが前記殻の中に取り付けられ；そして

(c) 補助鏡が前記殻の外側で前記ドーム形状鏡の対称軸上に、前記補助鏡の反射面が前記ドーム形状鏡に対向するように取り付けられている、前記パノラマ的画像化システムに於いて；

(i) 前記空間の少なくとも大部分から前記ドーム形状鏡への入射は前記ドーム形状鏡によって、前記補助鏡の反射面へ反射され、続いて前記放射を前記開口を通して前記カメラの画像面上に反射し；そして(ii) 前記カメラの開口レンズは前記殻の外側に仮想位置を有し、前記仮想位置は前記開口からの距離であって

、それは（１）前記補助鏡の反射面と前記開口レンズとの間の距離、（２）前記ドーム形状鏡と前記補助鏡の反射特性、そして（３）前記開口と前記補助鏡の反射

面との間の距離、の関数である、前記システム。

６．請求項第５項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記空間が容積を有し、前記ドーム形状鏡が前記容積の頂上部近くまたは頂上部に前記開口が前記ドーム形状鏡の最下点となるように取り付けられている、前記システム。

７．請求項第４項または第６項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記容積が天井を有する部屋であり、前記ドーム形状鏡が前記天井に取り付けられている、前記システム。

８．先行の請求項のいずれかに記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記ドーム形状鏡が１よりも大きな高度利得 $\alpha$ を有し、前記ドーム形状鏡の輪郭が、極座標で次の関係を満足し、

$$\sin[A+0.5(1+\alpha)\theta]=C \cdot r \cdot [-0.5(1+\alpha)]$$

ここで座標の原点は前記カメラの開口レンズの実または仮想位置であり、 $r$ はこの原点からカメラの光軸に対して角度 $\theta$ の方向に沿った鏡の輪郭までの距離であり、 $C$ は定数、そして $A$ はカメラの開口レンズに最も近い輪郭上の点に於けるカメラの光軸に対する輪郭の傾きを規定する、前記システム。

９．先行の請求項のいずれかに記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記カメラはその画像面部に電荷結合素子（ＣＣＤ）センサを有する電子カメラであり、そして前記センサの出力が前記空間の画像を監視スクリーン上に生成する信号処理装置に接続されている、前記システム。

１０．請求項第９項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、監視スクリーン上の前記画像が前記空間の歪曲画像である、前記システム。

１１．請求項第９項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記信号処理装置が前記監視スクリーン上の前記空間の歪み補正画像を生成するようにプログラムされている、前記システム。

１２．請求項第９項、第１０項または第１１項記載のパノラマ的画像化システ

ムに於いて、前記信号処理装置が動き検出アルゴリズムを含み、これが前記空間内の動きを検出し、前記動きの発生の指示を提供するように適合されている、前

記システム。

13. 請求項第12項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記指示が前記空間内の動きが検出された領域を前記監視スクリーン上に、前記監視スクリーン上で前記画像を通常表示する色とは異なる色で表示することを含む、前記システム。

14. 請求項第12項記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記指示が、音響の発生を含む前記システム。

15. 請求項第9項から第14項のいずれかひとつに記載のパノラマ的画像化システムに於いて、前記カメラがビデオカメラである、前記システム。

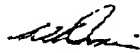
16. 請求項第1項記載のパノラマ的画像化システムであって、添付図を参照して基本的に先に説明した、前記システム。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

INTERNATIONAL application no.

PCT/AU 94/00501

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int. Cl. <sup>6</sup> G08B 13/18, H04N 5/232  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC G08B 13/18, H04N 5/232  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched AU : IPC as above  Electronic data base consulted during the international search (name of data base, and where practicable, search terms used) DERWENT : MIRROR OR CAMERA OR REFLECT: JAPIO : MIRROR OR CAMERA OR REFLECT:		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	GB,A, 2080945 (GUSCOTT) 10 February 1982 (10.02.82) See page 3 lines 5-16 and figure 9.	1-15
Y	Patents Abstracts of Japan, P 277, page 63, JP,A, 59-24228 (MATSUSHITA DENKO K.K.) 7 February 1982 (07.02.82)	1-15
Y	US,A, 4514630 (TAKAHASHI) 30 April 1985 (30.04.85) See column 1 line 56 - column 2 line 43 and figure 2.	1-15
Y	US,A, 4499490 (MORGAN) 12 FEBRUARY 1985 (12.02.85) See column 1 line 46 - column 2 line 4 and figure 1.	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle of theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 6 December 1994 (06.12.94)		Date of mailing of the international search report 13 Dec 1994 (13.12.94)
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN INDUSTRIAL PROPERTY ORGANISATION PO BOX 200 WODEN ACT 2606 AUSTRALIA Facsimile No. 06 2853929		Authorized officer  M. DIXON Telephone No. (06) 2832194

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

INTERNATIONAL APPLICATION NO.  
PCT/AU 94/00501

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	AU,B. 39249/89 (614406)(ALCATEL N.V.) 22 February 1989 (22.02.89) See page 2 lines 10-26 and figure 1.	1-15
Y	AU,B. 41163/72 (469994) (TELESPHERE TECHNOLOGY INC) 18 October 1973 (18.10.73) See page 5 lines 6-25 and figure 1.	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family member.

 International application No.  
**PCT/AU 94/00501**

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report				Patent Family Member			
GB	2080945	AU	73361/81	CA	1175525	DE	3129753
		FR	2487554	IT	1144440	JP	57057391
		US	4375034				
US	4514630	JP	57122634	WO	8202609	EP	69782
AU	39249/89	DE	3827928	SI	9300167	WO	9319751
AU	41163/72	BE	782265	CA	967279	DE	2218750
		FR	2135010	GB	1368538	NL	7205216
		US	3732368				
END OF ANNEX							

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I		
G 0 3 B 37/00		9406-2G	G 0 1 V	9/04	S
G 0 8 B 13/18		9406-2G			C

(72)発明者 ナグル, マーチン ジェラード  
 オーストラリア国2905 オーストラリアン  
 キャピトル テリトリー, リチャードソ  
 ン, ビダル ストリート 21

(72)発明者 スリニバサン, マンディラム ベーラムブ  
 ディ  
 オーストラリア国2615 オーストラリアン  
 キャピトル テリトリー, フローリィ,  
 シャリノー クレスセント 36

(72)発明者 ソビィ, ビーター ジョン  
 オーストラリア国2617 オーストラリアン  
 キャピトル テリトリー, ジララング,  
 バラナ プレース 7

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成14年1月15日(2002.1.15)

【公表番号】特表平9-505447

【公表日】平成9年5月27日(1997.5.27)

【年通号数】

【出願番号】特願平7-507237

【国際特許分類第7版】

H04N 7/18

G01V 8/10

8/14

G03B 15/00

37/00

G08B 13/18

【F I】

H04N 7/18

D

G03B 15/00

W

S

37/00

A

G08B 13/18

G01V 9/04

S

C

# 特 許 補 正 書

平成13年8月29日

特許庁長官 横田 隆

## 1. 事件の表示

平成7年特許第507237号

## 2. 補正をする者

事件との関係 特許代理人

名 称 シ オーストラリアン オシニナル ユニバーシティ

## 3. 代 理 人

居 所 〒06-0004 東京都千代田区大塚二丁目2番1号

新大塚ビルディング 3 9 1

電 話 (3 2 1 1) 3 6 5 1 (代 表)

氏 名 (6 6 6 9) 横 田 隆 特 許 代 理 人

## 4. 補正により減少する請求項の数 6

## 5. 補正対象品名

監視器

請求の範囲

図面

## 6. 補正対象項名

項番号

請求の範囲

図面

## 7. 補正の内容 別紙のとおり

1. 発明の名称を『ペノラマ画像化システム』に訂正する。
2. 明細書、第1ページ、第7行の「監視システム」を「画像化システム」に訂正する。
3. 図面、第1ページ、第8行の「ペノラマ的に監視するためのシステム」を「ペノラマ監視のために使用する画像化システム」に訂正する。
4. 図面、第1ページ、第23行と第24行との間に以下の記載を追加する。  
『 米国特許4, 499, 490号明細書(「J Bサーガン」)は、領域を監視するビデオカメラを使用する監視システムを記載する。ビデオカメラは、領域内の中央に位置する。監視下の領域からの放射は、上方を指すカメラレンズの上方に取り付けられかつ平面鏡の点をカメラレンズの中央に結ぶ垂直線を含む平面鏡により、ビデオカメラのレンズに向けられる。平面鏡の平面が水平面となる角度は、可変であり、通常、平面鏡が回転するときに調整される。このシステムの上記欠点は、平面鏡を駆動、案内および傾斜する装置が複雑であり、監視下の空間の小さな領域だけが任意の時間において監視される点である。  
このビデオカメラを含まない監視システムが開発されてきた。例えば、ヨーロッパ特許0 4 2 1 7 0号明細書に記載された監視システムは、外部照明装置を含む。その特徴は、「マルチレンズ」(多数の個別距離レンズとして規定され、フレネルレンズとして構成される)であり、外部照明装置を監視下の領域から外部センサーの集電気象装置面に照射する。この装置では、外部センサーの出力は、監視下の空間領域内から照射された放射が変化したとき(例えば、侵入者が監視に入った場合)のみ変化する。このシステムではカメラが使用されていない。  
ヨーロッパ公開特許0 1 3 0 6 9 - A 1も、外部から外部侵入者検出システムを開示する。このシステムは、2つのレーザ装置を使用し、その1つは、ディスク状水平照射器を有し(監視空間において人または物が水平から入ったときその面に光を反射する)、他の1つは、パルス型レーザ(カーテン)照射器を有する。しかしながら、このシステムの欠点は、特に、カメラの不特性および2つの別個のレーザ装置の必要性により制限される。』



5. 同書、第2ページ、第7行の「監視システム」を「パノラマ画像化システム」に訂正する。
6. 同書、第2ページ、第11行の「;」を「、」に訂正する。
7. 同書、第2ページ、第12行から第17行の「(c) 彼は・・・合わされている。」を以下のように訂正する。  
 「(c) 前記像は、前記空室の少なくとも主要部分からの放射を前記カメラの画像平面上に反射するような輪郭を有し、  
 (d) 前記像は、より大きな高度利用 $\theta$ を有し、前記像の輪郭は、極座標で次の関係を満足し、  

$$\sin(A-0.5(1-\alpha)\theta) = C \cdot r, \quad [-0.5(1+\alpha)]$$
 ここで、前記像の頂点は、前記カメラの開口レンズの実際または仮想の位置であり、 $r$ は、前記頂点からカメラの光軸に対して角度 $\theta$ で傾斜した方向に沿った前記像の輪郭までの距離であり、 $C$ は、定数であり、 $A$ は、前記カメラの開口レンズに最も近い前記像上の点に於けるカメラの光軸に対する前記像の傾きを示す。」
8. 同書、第3ページ、第11行の「スクリーン画像であり、」を「スクリーン画像を有し、」に訂正する。
9. 同書、第3ページ、第13・14行の「スクリーン画像である、」を「スクリーン画像を示す、」に訂正する。
10. 同書、第4ページ、第30行の「使用されたいであるが、」を「使用されないが、」に訂正する。
11. 同書、第5ページ、第15行の「高度利用 $\theta$ 」を「本発明では定義されない高度利用 $\theta$ 」に訂正する。
12. 同書、第8ページ、第11・12行の「CCSセンサ」を「CCDセンサ」に訂正する。
13. 同書、第10ページ、第11行の「本発明の概念」を「請求の範囲に記載された本発明の概念」に訂正する。
14. 同書の第5図および第6図を添付の第5図および第6図と差し替える。

## 請求の範囲

1. (i) カメラ (12) と (ii) 鏡 (10) とを含む空間のパノラマ画像化システムであって、  
 (a) 前記鏡は、全体的になめらかな曲面を有するドーム形状の曲面であり、  
 (b) 前記カメラは、前記鏡に対して前記鏡の表面の少なくとも主要部分が前記カメラの視野の中に入るように取り付けられ、  
 (c) 前記鏡は、前記空間の少なくとも主要部分からの放射を前記カメラの画像平面上に反射するような輪郭を有し、  
 (d) 前記鏡は、より大きな高度利用 $\theta$ を有し、前記鏡の輪郭は、極座標で次の関係を満足し、  

$$\sin(A-0.5(1-\alpha)\theta) = C \cdot r, \quad [-0.5(1+\alpha)]$$

ここで、前記像の頂点は、前記カメラの開口レンズの実際または仮想の位置であり、 $r$ は、前記頂点からカメラの光軸に対して角度 $\theta$ で傾斜した方向に沿った前記像の輪郭までの距離であり、 $C$ は、定数であり、 $A$ は、前記カメラの開口レンズに最も近い前記像上の点に於けるカメラの光軸に対する前記像の傾きを示すことを特徴とする前記システム。

2. 請求項1記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記空間は、多面体であり、前記ドーム形状鏡は、前記空間の頂上付近または頂上付近に取り付けられ、前記カメラは、前記鏡の直下に取り付けられている前記システム。
3. 請求項1記載のパノラマ画像化システムにおいて、  
 (a) 前記ドーム形状鏡は、中空の殻として形成され、前記ドーム形状鏡の対称軸部に開口を有し、  
 (b) 前記カメラは、前記殻の中に取り付けられ、  
 (c) 前記鏡は、前記殻の外側で前記ドーム形状鏡の対称軸上に前記鏡の放射が前記ドーム形状鏡に反射するように取り付けられている前記パノラマ画像化システムにおいて、  
 (i) 前記空間の少なくとも主要部分から前記ドーム形状鏡への入射は、前記ドーム形状鏡によって前記鏡の反射面へ反射され、続いて前記放射を前記開口を通して前記カメラの画像平面上に反射し、(ii) 前記カメラの開口レンズは、前記鏡の外側に傾斜位置を有し、前記傾斜位置は、前記開口からの距離であって、(1) 前記前記鏡の反射面と前記開口レンズとの間の距離、(2) 前記ドーム形状鏡と前記補助鏡の反射面との距離、(3) 前記開口と前記補助鏡の反射面との間の距離の関数である前記システム。

4. 請求項3記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記空間は、容積を有し、前記ドーム形状鏡は、前記容積の頂上付近または頂上付近に前記開口が前記ドーム形状鏡の最下点となるように取り付けられている前記システム。

5. 前記請求項のいずれかに記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記カメラは、その両端面部に電荷結合素子 (CCD) センサを有する電子カメラであり、前記センサの出力は、前記空間の画像を監視スクリーン上に生成する信号処理装置に伝送されている前記システム。

6. 請求項5記載のパノラマ画像化システムにおいて、監視スクリーン上の前記像は、前記空間の歪曲画像であり、前記歪曲処理装置は、前記監視スクリーン上の前記像の歪曲補正処理を生成するようにプログラムされている前記システム。

7. 請求項5または6記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記信号処理装置は、動き検出アルゴリズムを含み、前記空間内の動きを検出し、前記動きの発生を指示するように適合される前記システム。

8. 請求項5記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記歪曲処理装置は、前記空間内の動きが検出された領域を前記監視スクリーン上に前記像を透過、表示する色とは異なる色で表示することを特徴とする前記システム。

9. 請求項5記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記歪曲処理装置は、前記歪曲補正処理を生成するようにプログラムされている前記システム。

10. 請求項5記載のパノラマ画像化システムにおいて、前記カメラは、ステレオカメラである前記システム。

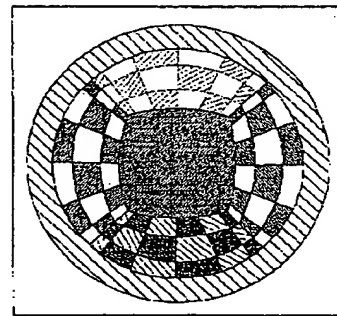


Fig. 5

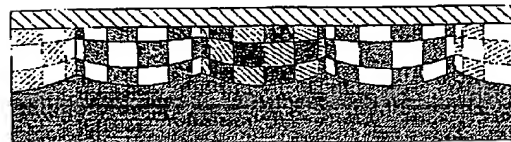


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**